

カナダ、ワワ地域に産出する27億年前海洋堆積物に記録された堆積環境と微生物活動

Depositional environment and microbial activity recorded in 2.7 Ga sedimentary rocks in Wawa area, Ontario, Canada

齋藤 雅広 [1]; 掛川 武 [1]

Masahiro Saito[1]; Takeshi Kakegawa[1]

[1] 東北大・理・地球物質

[1] IMPE., Tohoku Univ.

太古代微生物活動の詳細は不明な点が多い。微生物活動の評価には堆積岩の中に取り残された有機炭素組成や炭素同位体組成が用いられ、既に多様性があることが知られている。しかし、その多様性が真に微生物活動の多様性を反映しているか、単に保存状態の違いを反映しているのか定かでない。そこで、本研究ではカナダ、オンタリオ州のワワ地域に産出する27億年前の海洋堆積物を用い、上記目的にそって研究を行った。地質調査、及び岩石薄片観察による岩石記載、EPMAによる鉱物同定、化学処理によるケロジェンの抽出、元素分析計を用いた炭素、硫黄含有量測定、質量分析計を用いたケロジェンの炭素同位体比測定を行った。

地質調査では、菱鉄鉱を主体にした縞状鉄鉱層、チャート、黒色頁岩、砂岩、礫岩などが見られた。縞状鉄鉱層、チャート、黒色頁岩は一連の連続した地層に産出し、砂岩及び礫岩は縞状鉄鉱層を伴わなかった。黒色頁岩はノジュール状黄鉄鉱を多く含み、チャートは炭酸塩からなる角礫を含んでいる。角礫チャートには黄鉄鉱や硫砒鉄鉱の自形結晶が特定レイヤーに濃集している様子が見られた。緑灰色砂岩は碎屑性の石英や長石からなり、リップルマークやクロスラミナが存在していた。

岩石試料を用いた軽元素含有量の分析を行った結果、黒色頁岩は高い有機炭素含有量(TOC)及び硫黄含有量(硫化鉱物)を示し、角礫チャート及び塊状菱鉄鉱は、低いTOCに対して高い硫黄含有量(硫化鉱物)を示した。これらの硫化鉱物(黄鉄鉱や硫砒鉄鉱)および炭酸塩はEuxinicで、かつ炭酸、鉄イオン、砒素イオンに飽和した、閉ざされた海盆において、海水から直接沈殿したと考えられる。チャートや縞状鉄鉱層の中には碎屑性鉱物がほとんどなく、化学的のみならず、物理的にも閉ざされた海盆であったと考えられる。ここで検出されたTOCはこうした閉ざされた海盆の中の微生物活動を反映していると思われる。

またこれらの元素は、海盆の中で起こっていたローカルな海底熱水活動により供給されたと考えられる。砂岩、礫岩のTOCは著しく低く、硫黄含有量は、ほぼ0であった。これらの砂岩、礫岩は、波の影響を強く受け堆積速度が著しく早い浅海域で堆積したと考えられ、僅かに検出されたTOCはこうした堆積場における微生物活動を反映していると考えられる。

また、ケロジェンの炭素安定同位体比において、黒色頁岩(-22パーミル)と砂岩(-18パーミル)の試料から得られた値の間には4パーミル程の差が見られた。これは堆積環境における生物相の違いによるものである可能性が考えられる。